

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takahiro KONDO, et al.

GAU: UNASSIGNED

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER: UNASSIGNED

FILED: HEREWITH

FOR: APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING IGNITION TIMING DURING SHIFT IN
VEHICULAR AUTOMATIC TRANSMISSION

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

Japan

APPLICATION NUMBER

2002-284260

MONTH/DAY/YEAR

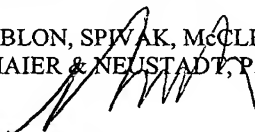
September 27, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, MCCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Norman F. Oblon
Registration No. 24,618
Robert T. Pous
Registration No. 29,099
Attorneys of Record

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-284260

[ST.10/C]:

[JP 2002-284260]

出 願 人

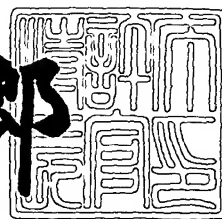
Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社

2003年 4月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3026192

【書類名】 特許願

【整理番号】 TSN025603

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 61/04

B60K 41/06

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 近藤 貴裕

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 佐藤 利光

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 野本 久徳

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 坂本 尚之

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 原田 吉晴

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 杉村 敏夫

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 溝渕 真康

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 今井 竜二

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085361

【弁理士】

【氏名又は名称】 池田 治幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0212036

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用自動変速機の変速時遅角制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 点火時期遅角制御装置を備えたエンジンからの入力トルクを一時的に低下させるための基本要求遅角量を決定し、変速時には該基本要求遅角量に応じて該入力トルクを一時的に低下させるトルクダウン制御手段を備えた車両用自動変速機の変速時遅角制御装置であって、

前記エンジン側から要求される点火時期の遅角量であるエンジン側遅角量を検出するエンジン側遅角量検出手段と、

予め記憶された関係から、前記自動変速機の変速態様または該自動変速機の入力トルクに関連する入力トルク関連値に基づいて、遅角補正値を決定する補正値決定手段と、

該補正値決定手段により決定された遅角補正値に基づいて、前記基本要求遅角量およびエンジン側遅角量を含む前記点火時期遅角制御装置の点火時期の遅角量を補正する遅角量補正手段と

を、含むことを特徴とする車両用自動変速機の変速時遅角制御装置。

【請求項 2】 前記基本要求遅角量は、予め記憶された関係から前記入力トルク関連値およびおよび車速に基づいて決定された値である請求項 1 の車両用自動変速機の変速時遅角制御装置。

【請求項 3】 前記エンジン側遅角量は、前記エンジンのノッキングを抑制するためにエンジン回転速度に応じて決定されている値である請求項 1 または 2 の車両用自動変速機の変速時遅角制御装置。

【請求項 4】 前記入力トルク関連値は車速であり、

前記補正値決定手段は、予め記憶された関係から実際の自動変速機の変速態様および車速に基づいて前記遅角補正値を決定するものである請求項 1 乃至 3 のいずれかの車両用自動変速機の変速時遅角制御装置。

【請求項 5】 前記遅角補正値は 1 より小さい補正係数であり、

前記遅角量補正手段は、該補正係数を前記エンジン側遅角量に掛けることにより補正を行うものである請求項 1 乃至 4 のいずれかの車両用自動変速機の変速時

遅角制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、変速時には要求遅角量に応じてエンジンからのトルクすなわち自動変速機の入力トルクを一時的に低下させる形式の車両用自動変速機の変速時遅角制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

点火時期遅角制御装置を備えたエンジンからの入力トルクを一時的に低下させるための要求遅角量を自動変速機の推定入力トルクや車速に基づいて決定し、変速時にはその要求遅角量に応じてその入力トルクを一時的に低下させるトルクダウン制御手段を備えた車両用自動変速機の変速時遅角制御装置が知られている。このような車両用自動変速機の変速時遅角制御装置では、変速期間内において自動変速機の入力トルクが一時的に低下させられるので、変速ショックが好適に抑制される。

【0003】

ところで、上記のような変速時遅角制御装置では、予め記憶された関係から実際の自動変速機の推定入力トルクや車速に基づいて要求遅角量が一律に決定されるようになっているが、上記推定入力トルクの算出に用いるパラメータたとえばスロットル開度、アクセルペダル操作量、吸入空気量などの要求負荷値およびエンジン回転速度以外の原因でエンジンの出力状態が変化すると、上記変速ショックが十分に低減されない場合があった。

【0004】

これに対し、特許文献1に記載されているように、変速時間と変速時間目標値との偏差を算出し、その偏差が解消するようにトルクダウン補正量を求め、その補正量だけ前回のトルクダウン量を補正したものを次回の変速時におけるトルクダウン量としてエンジンに指令するようにした自動変速機の変速ショック軽減装置が提案されている。これによれば、変速時間と変速時間目標値とが一致するよ

うにトルクダウン量が補正されるので、エンジンの出力特性の経時変化や燃料、気圧などの外的変化によって自動変速機の入力トルクが影響されたとしても、変速ショックが好適に抑制される。

【0005】

【特許文献1】 特開平9-286260号公報

【特許文献2】 特開平10-30466号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の自動変速機の変速ショック軽減装置によれば、次回の変速時において反映させる制御であるため、エンジンの出力特性が変化した初回の変速時にはショックが発生することが避けられないし、また、エンジンの出力特性の変動が大きい場合には次回に反映させてもショックが発生するという問題があった。

【0007】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、エンジンの出力特性の経時変化や燃料、気圧などの外的変化によって自動変速機の入力トルクが影響されたとしても、その変化に直ちに対応して変速ショックを抑制できる車両用自動変速機の変速時遅角制御装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するための本発明の要旨とするところは、点火時期遅角制御装置を備えたエンジンからの入力トルクを一時的に低下させるための基本遅角量を決定し、変速時にはその基本遅角量に応じてその入力トルクを一時的に低下させるトルクダウン制御手段を備えた車両用自動変速機の変速時遅角制御装置であって、(a) 前記エンジン側から要求される点火時期の遅角量であるエンジン側遅角量を検出するエンジン側遅角量検出手段と、(b) 予め記憶された関係から、前記自動変速機の変速態様またはその自動変速機の入力トルクに関連する入力トルク関連値に基づいて、遅角補正值を決定する補正值決定手段と、(c) その補正值決定手段により決定された遅角補正值に基づいて、前記基本遅角量

およびエンジン側遅角量を含む前記点火時期遅角制御装置の点火時期の遅角量を補正する遅角量補正手段とを、含むことにある。

【0009】

【発明の効果】

このようにすれば、補正值決定手段により、予め記憶された関係から自動変速機の変速態様またはその自動変速機の入力トルクに関連する入力トルク関連値に基づいて遅角補正值が決定され、遅角量補正手段により、その補正值決定手段により決定された遅角補正值に基づいて基本要求遅角量およびエンジン側遅角量を含む前記点火時期遅角制御装置の点火時期の遅角量が補正されるので、変速ショックの発生が好適に抑制される。すなわち、上記エンジン側遅角量はエンジンの出力特性に関連するものであることから、エンジンの出力特性の経時変化や燃料、気圧などの外的変化によって自動変速機の入力トルクが影響されたとしても、そのエンジン側遅角量或いはそれを含む点火時期遅角制御装置の点火時期遅角量が補正されることにより、自動変速機の入力トルク変化に応じた適切な補正が行われる。

【0010】

【発明の他の態様】

ここで、好適には、前記基本要求遅角量は、予め記憶された関係から前記入力トルク関連値およびおよび車速に基づいて決定された値である。このようにすれば、自動変速機の入力トルクや車速に応じて、変速ショックを抑制するために適切な基本要求遅角量が得られる。

【0011】

また、好適には、前記エンジン側遅角量は、前記エンジンのノッキングを抑制するためにエンジン回転速度に応じて決定されている値である。このようにすれば、エンジン10のノッキングを抑制するために適切なエンジン側遅角量が得られる。

【0012】

また、好適には、前記入力トルク関連値は車速であり、前記補正值決定手段は、予め記憶された関係から実際の自動変速機の変速態様および車速に基づいて前

記遅角補正値を決定するものである。このようにすれば、自動変速機の変速態様および入力トルクに関連する車速に応じて、変速ショックを抑制するために適切な遅角補正値が得られる。

【 0 0 1 3 】

また、好適には、前記遅角補正値は 1 より小さい補正係数であり、前記遅角量補正手段は、その補正係数を前記エンジン側遅角量に掛けることにより補正を行うものである。このようにすれば、エンジンの出力特性の経時変化や、燃料、気圧などの外的変化によって自動変速機の入力トルクが影響されたとしても、補正係数をエンジン側遅角量に掛けることにより、変速ショックが好適に抑制される。

【 0 0 1 4 】

【発明の好適な実施の形態】

以下、本発明の一実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、FF（フロントエンジン・フロントドライブ）車両などの横置き型の車両用駆動装置の骨子図であり、ガソリンエンジン等の内燃機関によって構成されているエンジン 10 の出力は、トルクコンバータ 12、自動変速機 14、差動歯車装置 16 等の動力伝達装置を経て図示しない駆動輪（前輪）へ伝達されるようになっている。トルクコンバータ 12 は、エンジン 10 のクランク軸 18 と連結されているポンプ翼車 20 と、自動変速機 14 の入力軸 22 に連結されたタービン翼車 24 と、一方向クラッチ 26 を介して非回転部材であるハウジング 28 に固定されたステータ 30 と、図示しないダンパを介してクランク軸 18 を入力軸 22 に直結するロックアップクラッチ 32 とを備えている。ポンプ翼車 20 にはギヤポンプ等の機械式のオイルポンプ 21 が連結されており、エンジン 10 によりポンプ翼車 20 と共に回転駆動されて変速用や潤滑用などの油圧を発生している。上記エンジン 10 は車両走行用の駆動力源であり、トルクコンバータ 12 は流体継手である。

【 0 0 1 6 】

自動変速機 14 は、入力軸 22 上に同軸に配設されるとともにキャリヤとリン

グギヤとがそれぞれ相互に連結されることにより所謂CR-CR結合の遊星歯車機構を構成するシングルピニオン型の一对の第1遊星歯車装置40および第2遊星歯車装置42と、前記入力軸22と平行なカウンタ軸44上に同軸に配置された1組の第3遊星歯車装置46と、そのカウンタ軸44の軸端に固定されて差動歯車装置16と噛み合う出力ギヤ48とを備えている。上記遊星歯車装置40、42、46の各構成要素すなわちサンギヤ、リングギヤ、それらに噛み合う遊星ギヤを回転可能に支持するキャリアは、4つのクラッチC0、C1、C2、C3によって互いに選択的に連結され、或いは3つのブレーキB1、B2、B3によって非回転部材であるハウジング28に選択的に連結されるようになっている。また、2つの一方向クラッチF1、F2によってその回転方向により相互に若しくはハウジング28と係合させられるようになっている。なお、差動歯車装置16は軸線（車軸）に対して対称的に構成されているため、下側を省略して示してある。

【0017】

上記入力軸22と同軸上に配置された一对の第1遊星歯車装置40、第2遊星歯車装置42、クラッチC0、C1、C2、ブレーキB1、B2、および一方向クラッチF1により前進4段、後進1段の主変速部MGが構成され、上記カウンタ軸44上に配置された1組の遊星歯車装置46、クラッチC3、ブレーキB3、一方向クラッチF2によって副変速部すなわちアンダードライブ部U/Dが構成されている。主変速部MGにおいては、入力軸22はクラッチC0、C1、C2を介して第2遊星歯車装置42のキャリアK2、第1遊星歯車装置40のサンギヤS1、第2遊星歯車装置42のサンギヤS2にそれぞれ連結されている。第1遊星歯車装置40のリングギヤR1と第2遊星歯車装置42のキャリアK2との間、第2遊星歯車装置42のリングギヤR2と第1遊星歯車装置40のキャリアK1との間はそれぞれ連結されており、第2遊星歯車装置42のサンギヤS2はブレーキB1を介して非回転部材であるハウジング28に連結され、第1遊星歯車装置40のリングギヤR1はブレーキB2を介して非回転部材であるハウジング28に連結されている。また、第2遊星歯車装置42のキャリアK2と非回転部材であるハウジング28との間には、一方向クラッチF1が設けられている。

。そして、第1遊星歯車装置40のキャリヤK1に固定された第1カウンタギヤG1と第3遊星歯車装置46のリングギヤR3に固定された第2カウンタギヤG2とは相互に噛み合わされている。アンダードライブ部U/Dにおいては、第3遊星歯車装置46のキャリヤK3とサンギヤS3とがクラッチC3を介して相互に連結され、そのサンギヤS3と非回転部材であるハウジング28との間には、ブレーキB3と一方向クラッチF2とが並列に設けられている。

【0018】

上記クラッチC0、C1、C2、C3およびブレーキB1、B2、B3（以下、特に区別しない場合は単にクラッチC、ブレーキBという）は、多板式のクラッチやバンドブレーキなど油圧アクチュエータによって係合制御される油圧式摩擦係合装置であり、油圧制御回路98（図3参照）のソレノイドS1～S5、およびリニアソレノイドSL1、SL2、SLUの励磁、非励磁や図示しないマニユアルバルブによって油圧回路が切り換えられることにより、例えば図2に示すように係合、解放状態が切り換えられ、シフトレバー72（図3参照）の操作位置（ポジション）に応じて前進5段、後進1段、ニュートラルギヤ段の各ギヤ段が成立させられる。図2の「1st」～「5th」は前進の第1速ギヤ段～第5速ギヤ段を意味しており、「○」は係合、「×」は解放、「△」は駆動時のみ係合を意味している。シフトレバー72は、例えば図4に示すシフトパターンに従って駐車ポジション「P」、後進走行ポジション「R」、ニュートラルポジション「N」、前進走行ポジション「D」、「4」、「3」、「2」、「L」へ操作されるようになっており、「P」および「N」ポジションでは動力伝達を遮断する非駆動ギヤ段としてニュートラルギヤ段が成立させられるが、「P」ポジションでは図示しないメカニカルパーキング機構によって機械的に駆動輪の回転が阻止される。また、「D」等の前進走行ポジションまたは「R」ポジションで成立させられる前進5段、後進1段の各ギヤ段は駆動ギヤ段に相当する。また、図2に示すように、第2速ギヤ段と第3速ギヤ段との間の変速は、クラッチC0の係合または解放とブレーキB1の解放または係合とが同時に実行されることにより達成されるクラッチツウクラッチ変速である。同様に、第3速ギヤ段と第4速ギヤ段との間の変速は、クラッチC1の係合または解放とブレーキB1の解放また

は係合とが同時に実行されることにより達成されるクラッチツウクラッチ変速である。上記油圧式摩擦係合装置には、タービントルク T_T すなわち自動変速機 14 の入力トルク T_{IN} 或いはその代用値であるスロットル開度 θ_{TH} に応じて調圧されるライン圧がその元圧として用いられる。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、図 1 のエンジン 10 や自動変速機 14 など制御するために車両に設けられた制御系統を説明するブロック線図で、アクセルペダル 50 の操作量（アクセル開度） Acc がアクセル操作量センサ 51 により検出されるようになっている。アクセルペダル 50 は、運転者の出力要求量に応じて大きく踏み込み操作されるもので、アクセル操作部材に相当し、アクセルペダル操作量 Acc は出力要求量に相当する。エンジン 10 の吸気配管には、図 5 に示す予め記憶（設定）された関係からアクセルペダル操作量 Acc に基づいて決定された開き角（開度） θ_{TH} （％）とされるようにスロットルアクチュエータ 54 によって開度が変化させられる電子スロットル弁 56 が設けられている。上記関係は、アクセルペダル操作量 Acc が多くなるほどスロットル開度 θ_{TH} が大きくなるように設定されている。また、アイドル回転速度制御のために上記電子スロットル弁 56 をバイパスさせるバイパス通路 52 には、エンジン 10 のアイドル回転速度 N_{EIDL} を制御するために電子スロットル弁 56 の全閉時の吸気量を制御する ISC（アイドル回転速度制御）バルブ 53 が設けられている。この他、エンジン 10 の回転速度 N_E を検出するためのエンジン回転速度センサ 58、エンジン 10 の吸入空気量 Q を検出するための吸入空気量センサ 60、吸入空気の温度 T_A を検出するための吸入空気温度センサ 62、上記電子スロットル弁 56 の全閉状態（アイドル状態）およびその開度 θ_{TH} を検出するためのアイドルスイッチ付スロットルセンサ 64、車速 V に対応するカウンタ軸 44 の回転速度 N_{OUT} を検出するための車速センサ 66、エンジン 10 の冷却水温 T_W を検出するための冷却水温センサ 68、フットブレーキ操作の有無を検出するためのブレーキスイッチ 70、シフトレバー 72 のレバーポジション（操作位置） P_{SH} を検出するためのレバーポジションセンサ 74、タービン回転速度 N_T （＝入力軸 22 の回転速度 N_{IN} ）を検出するためのタービン回転速度センサ 76、油圧制御回路 98 内の作動油の温度である A

T_{OIL} を検出するための A T 油温センサ 7 8、第 1 カウンタギヤ G 1 の回転速度 N C を検出するためのカウンタ回転速度センサ 8 0、イグニッションスイッチ 8 2、ロックセンサ 8 4 などが設けられており、それらのセンサから、エンジン回転速度 N E、吸入空気量 Q、吸入空気温度 T_A 、スロットル弁開度 θ_{TH} 、車速 V、エンジン冷却水温 T_W 、ブレーキ操作の有無、シフトレバー 7 2 のレバーポジション P_{SH} 、タービン回転速度 N T、A T 油温 T_{OIL} 、カウンタ回転速度 N C、イグニッションスイッチ 8 2 の操作位置、エンジン 1 0 のノッキングなどを表す信号が電子制御装置 9 0 に供給されるようになっている。ブレーキスイッチ 7 0 は、常用ブレーキを操作するブレーキペダルの踏み込み状態で ON、OFF が切り換わる ON-OFF スwitch である。

【 0 0 2 0 】

電子制御装置 9 0 は、CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、CPU は RAM の一時記憶機能を利用しつつ予め ROM に記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより、エンジン 1 0 の出力制御や自動変速機 1 4 の変速制御などを実行するようになっており、必要に応じてエンジン制御用と変速制御用とに分けて構成される。エンジン 1 0 の出力制御については、スロットルアクチュエータ 5 4 により電子スロットル弁 5 6 を開閉制御する他、燃料噴射量制御のために燃料噴射弁 9 2 を制御し、点火時期制御のためにイグナイタ等の点火装置 9 4 を制御し、アイドル回転速度制御のために I S C バルブ 5 3 を制御する。電子スロットル弁 5 6 の制御は、例えば図 5 に示す関係から実際のアクセルペダル操作量 Acc に基づいてスロットルアクチュエータ 5 4 を駆動し、アクセルペダル操作量 Acc が増加するほどスロットル弁開度 θ_{TH} を増加させる。また、エンジン 1 0 の始動時には、スタータ（電動モータ）9 6 によってクランク軸 1 8 をクランキングする。

【 0 0 2 1 】

図 7 は、油圧制御回路 9 8 の要部であって 4 → 3 ダウン変速に関連する部分を示している。油圧ポンプ 8 8 から圧送された作動油は、リリーフ型の第 1 調圧弁 1 0 0 によって調圧されることによって第 1 ライン圧 P_{L1} とされ、その第 1 調圧

弁 1 0 0 から流出させられた作動油はリリーフ型の第 2 調圧弁 1 0 2 によって調圧されることにより第 2 ライン油圧 P_{L2} とされるようになっている。上記第 1 ライン油圧 P_{L1} は、ライン油路 L 1 を経て、シフトレバー 7 2 に連動させられるマニュアル弁 1 0 4 に供給されている。シフトレバー 7 2 が D ポジション（レンジ）或いは S ポジション（レンジ）へ操作されているときには、このマニュアル弁 1 0 4 からは第 1 ライン圧 P_{L1} と同じ大きさの前進ポジション圧 P_D がソレノイド弁 S L 1、S L 2、S L 3 などの各ソレノイド弁や図示しないシフト弁へ供給される。図 7 では、4 → 3 ダウン変速を達成するための解放されるブレーキ B 1 および係合されるクラッチ C 1 と、そのブレーキ B 1 の係合圧 P_{B1} を直接制御するソレノイド弁 S L 3 と、そのクラッチ C 1 の係合圧 P_{C1} を直接制御するソレノイド弁 S L 2 と、係合圧 P_{B1} を検出するためにブレーキ B 1 に接続された油圧センサ 1 0 6 と、係合圧 P_{C1} を検出するためにクラッチ C 1 に接続された油圧センサ 1 0 8 とが示されている。

【 0 0 2 2 】

図 8 は、上記電子制御装置 9 0 の制御機能の要部すなわち変速時の点火時期制御機能を説明する機能ブロック線図である。図 8 において、変速制御手段 1 1 0 は、例えば図 6 に示す予め記憶された変速線図（変速マップ）から実際のスロットル弁開度 θ_{TH} および車速 V に基づいて自動変速機 1 4 の変速すべきギヤ段を決定すなわち現在のギヤ段から変速先のギヤ段への変速判断を実行し、その決定されたギヤ段への変速作動を開始させる変速出力を実行するとともに、駆動力変化などの変速ショックが発生したり摩擦材の耐久性が損なわれたりすることがないように、油圧制御回路 9 8 のソレノイド S 4、S R の ON（励磁）、OFF（非励磁）を切り換えたり、リニアソレノイド S L 1、S L 2、S L 3 などの励磁状態をデューティ制御などで連続的に変化させたりする。図 6 の実線はアップシフト線で、破線はダウンシフト線であり、車速 V が低くなったりスロットル弁開度 θ_{TH} が大きくなったりするに従って、変速比（＝入力回転速度 N_{IN} / 出力回転速度 N_{OUT} ）が大きい低速側のギヤ段に切り換えられるようになっており、図中の「1」～「5」は第 1 速ギヤ段「1 s t」～第 5 速ギヤ段「5 t h」を意味している。また、クラッチツウクラッチダウン変速たとえば 4 → 3 ダウン変速に際

しては、解放側油圧式摩擦係合装置であるブレーキ B 1 の係合圧 P_{B1} を低下させると同時に係合側油圧式摩擦係合装置であるクラッチ C 1 の係合圧 P_{C1} を上昇させる。このとき、クラッチ C 1 の係合とブレーキ B 1 の係合との重なり具合が小さいとエンジン回転速度 N_E の一時的急上昇である吹きが発生し、大きいと出力軸トルク T_{out} の一時的急低下であるタイアップが発生することから、それらが入力トルクに拘わらず小さくなるように上記係合圧 P_{C1} および／または P_{B1} は自動変速機 1 4 の入力トルク T_{IN} に応じて設定されるとともに、上記吹きやタイアップが所定値以下となるように上記係合圧 P_{C1} および／または P_{B1} はフィードバック制御或いは学習制御により補正されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

エンジン側遅角量算出手段 1 1 2 は、エンジン 1 0 側の事情で要求される遅角量、たとえばエンジン 1 0 のノッキングを抑制するために必要なエンジン遅角学習値 A を予め設定された計算式からノッキング信号に基づいて逐次算出し、そのときのエンジン回転速度 N_E に対応して記憶させる。このエンジン遅角学習値 A は、従来は、ノッキング抑制制御手段により、ノッキング防止のためにエンジン 1 0 の点火時期を基本点火時期から遅角するために用いられていたものである。遅角時期判定手段 1 1 3 は、変速期間内における出力軸トルク T_{OUT} の変動開始時期たとえば 4 → 3 ダウン変速における係合側油圧式摩擦係合装置であるクラッチ C 1 の係合ショック発生開始時期を、たとえばエンジン回転速度 N_E が変速後の回転速度からたとえば数百 r p m 程度の所定値だけ低く予め設定された判定値に到達したこと、或いは変速出力からの経過時間が予め設定された判定時間を超えたことなどに基づいて判定する。

【 0 0 2 4 】

変速時遅角量出力手段 1 1 4 は、自動変速機 1 4 の入力トルク T_{IN} を反映する入力トルク関連値たとえば車速 V と自動変速機 1 4 の変速状態たとえば変速先のギヤ段である変速段或いはいずれのギヤ段への変速かを示す変速の種類とに基づいて補正值たとえば補正係数 K を決定し、その補正係数 K と、エンジン遅角学習値 A と、変速時たとえば 4 → 3 ダウン変速時の変速ショックを抑制するための本来の変速側基本要求遅角量 B とに基づいて、変速時遅角量 D を決定するとともに

、遅角時期判定手段 1 1 3 により判定された出力軸トルク T_{OUT} の変動時期にそれを点火時期制御手段 1 1 6 へ出力し、点火時期制御手段 1 1 6 によりエンジン 1 0 の点火時期をその基本点火時期から上記変速時遅角量 D だけ遅角させて一時的に入力トルク T_{IN} を低下させる。前記点火装置 9 4 および点火時期制御手段 1 1 6 はエンジン 1 0 の点火時期を制御するための点火時期制御装置として機能している。

【 0 0 2 5 】

上記の変速時遅角量出力手段 1 1 4 は、基本要求遅角算出手段 1 2 0 と、補正值決定手段 1 2 2 と、エンジン側遅角量検出手段 1 2 4 と、遅角量補正手段 1 2 6 とを備えている。基本要求遅角算出手段 1 2 0 は、従来の遅角制御における変速時の要求遅角量の決定と同様に、たとえば図 9 に示す予め記憶されたマップ（関係）から実際の車速 V および自動変速機 1 4 の入力トルク T_{IN} に基づいて上記基本要求遅角量 B を算出する。この関係は、変速ショックを抑制するために予め実験的に求められたものである。しかし、この入力トルク T_{IN} には、たとえば図 1 0 に示す予め記憶されたトルク算出式からスロットル開度、アクセルペダル操作量、吸入空気量などの要求負荷値およびエンジン回転速度 N_E に基づいて算出（推定）されるものであるから、エンジン 1 0 の出力特性の経時変化や、燃料、気圧などの外的変化による影響が含まれていない。

【 0 0 2 6 】

上記補正值決定手段 1 2 2 は、たとえば図 1 1 に示す予め記憶されたマップ（関係）から実際の変速段および車速 V （入力トルク関連値）に基づいて補正值すなわち補正係数 K を決定する。この関係は、変速時において、エンジン 1 0 の出力特性の経時変化や、燃料、気圧などの外的変化による入力トルク T_{IN} への影響を考慮した遅角量でエンジン 1 0 の点火時期を遅角させるために、予め実験的に求められたものである。

【 0 0 2 7 】

上記エンジン側遅角量検出手段 1 2 4 は、前記エンジン側遅角量算出手段 1 1 2 によってエンジン 1 0 のノッキングを抑制するために逐次算出されたエンジン遅角学習値 A を読み込むことにより検出する。遅角量補正手段 1 2 6 は、予め記

憶された式(1) から実際の上記補正係数K、エンジン遅角学習値A、変速時の変速ショックを抑制するための本来の変速側基本要求遅角量Bに基づいて変速時遅角量Dを算出する。

【 0 0 2 8 】

$$D = K \cdot A + B \quad \cdots (1)$$

【 0 0 2 9 】

図 1 2 は、前記電子制御装置 9 0 の制御作動の要部すなわちクラッチツウクラッチダウン変速時の点火時期の遅角制御作動を説明するフローチャートである。図 1 2 において、ステップ（以下、ステップを省略する）S 1 では、変速出力たとえば 4 → 3 ダウン変速出力が行われたか否かが変速制御手段 1 1 0 からの信号に基づいて判断される。この S 1 の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが、肯定される場合は、S 2 において遅角制御前提条件が成立した否か、たとえばエンジン 1 0 の冷却水温が所定値以上である暖機状態であり、自動変速機 1 4 の作動油温が所定値以上である暖機状態であり、且つ各センサのフェイルが発生していない状態であるか否かが判断される。この S 2 の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが、肯定される場合は、前記遅角時期判定手段 1 1 3 に対応する S 3 において、たとえば 4 → 3 ダウン変速においてクラッチ C 1 の係合に起因する出力軸トルク T_{OUT} の変動開始時期すなわち係合側油圧式摩擦係合装置であるクラッチ C 1 の係合ショック発生開始時期が、たとえばエンジン回転速度 N_E が変速後の回転速度からたとえば数百 r p m 程度の所定値だけ低く予め設定された判定値に到達したこと、或いは変速出力からの経過時間が予め設定された判定時間を超えたことなどに基づいて判定される。

【 0 0 3 0 】

上記 S 3 の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが、肯定される場合は、前記基本要求遅角算出手段 1 2 0 に対応する S 4 において、たとえば図 9 に示す予め記憶されたマップ（関係）から実際の車速 V および自動変速機 1 4 の入力トルク T_{IN} に基づいて上記基本要求遅角量 B が算出される。この入力トルク T_{IN} は、たとえば図 1 0 に示す関係から実際のエンジン回転速度 N_E およびスロットル開度 θ に基づいて算出（推定）される。次いで、前記エンジン側遅角

量検出手段 1 2 4 に対応する S 5 では、前記エンジン側遅角量算出手段 1 1 2 によってエンジン 1 0 のノッキングを抑制するために逐次算出されたエンジン遅角学習値 A が読み込まれる。次に、前記補正值決定手段 1 2 2 に対応する S 6 では、たとえば図 1 1 に示す予め記憶されたマップ（関係）から実際の変速段および車速 V（入力トルク関連値）に基づいて補正值すなわち補正係数 K が決定される。続いて、前記遅角量補正手段 1 2 6 に対応する S 7 では、予め記憶された式(1) から実際の上記補正係数 K、エンジン遅角学習値 A、変速時の変速ショックを抑制するための本来の変速側基本要求遅角量 B に基づいて変速時遅角量 D が算出される。そして、S 8 では、上記 S 7 において算出された変速時遅角量 D が前記点火時期制御手段 1 1 6 へ出力され、エンジン 1 0 がその基本点火時期から変速時遅角量 D だけ遅角されて作動させられる。

【 0 0 3 1 】

図 1 3 は、上記電子制御装置 9 0 の作動を説明するタイムチャートであり、破線はノッキング抑制のためのエンジン遅角学習値 A が発生させられていない場合を示している。したがって、図 1 3 の点火時期における破線の位置は、エンジン 1 0 の基本点火時期を示している。また、図 1 3 において、1 点鎖線はエンジン遅角学習値 A が発生させられているときの本実施例の場合を示し、実線はエンジン遅角学習値 A が発生させられているときの従来の場合を示している。この実線において、出力軸トルク T_{OUT} の変動 H 1 および H 2 のうち、図 1 3 の t_2 時点から t_3 時点までの区間で発生する変動 H 1 は、エンジン 1 0 の出力特性の経時変化や、燃料、気圧などの外的変化に起因する入力トルク T_{IN} の不足によってクラッチ C 1 が早期に係合するタイアップショックを示し、図 1 3 の t_4 時点以降に発生する変動 H 2 は、エンジン 1 0 の一時的吹き上がりによるショックを示している。

【 0 0 3 2 】

図 1 3 において、たとえば走行中にアクセルペダル 5 0 の所定量踏み込まれたことに関連して 4 → 3 変速出力が行われると (t_1 時点)、ブレーキ B 1 の係合圧 P_{B1} が低下させられることによりそのブレーキ B 1 が解放開始させられると略同時に、クラッチ C 1 の係合圧 P_{C1} の増加が開始され、エンジン回転速度 N_E が

連続的に増加させられる。次いで、4→3 ダウン変速中においてクラッチ C 1 の係合に起因する出力軸トルク T_{OUT} の変動開始時期がエンジン回転速度 N_E に基づいて判定されると (t_2 時点)、変速時遅角量出力手段 1 1 4 からの変速時遅角量 D が t_2 時点から t_3 時点までの区間内で前記点火時期制御手段 1 1 6 へ出力され、エンジン 1 0 がその基本点火時期から変速時遅角量 D だけ遅角されて作動させられるので、1 点鎖線に示すように、出力トルク T_{OUT} の変動が好適に抑制される。

【 0 0 3 3 】

上述のように、本実施例によれば、補正值決定手段 1 2 2 (S 6) により、たとえば図 1 1 に示す予め記憶された関係から自動変速機 1 4 の変速態様およびその自動変速機 1 4 の入力トルクに関連する入力トルク関連値 (車速 V) に基づいて遅角補正值 K が決定され、遅角量補正手段 1 2 6 (S 7) により、その補正值決定手段 1 2 2 により決定された遅角補正值 K に基づいて基本要求遅角量 B およびエンジン側遅角量 A を含む点火時期制御手段 1 1 6 への点火時期遅角量 D が補正されるので、変速ショックの発生が好適に抑制される。すなわち、上記エンジン側遅角量 A はエンジンの出力特性に関連するものであることから、そのエンジン側遅角量 A すなわちそれを含む点火時期制御手段 1 1 6 への点火時期遅角量 D が補正されることにより、エンジン 1 0 の出力特性の経時変化や、燃料、気圧などの外的変化に起因した自動変速機 1 4 の入力トルク変化があってもそれに応じた適切な補正が行われる。

【 0 0 3 4 】

また、本実施例によれば、前記基本要求遅角量 B は、たとえば図 9 に示す予め記憶された関係から入力トルク T_{IN} またはそれに関連するパラメータおよび車速に基づいて決定された値であるので、自動変速機 1 4 の入力トルク T_{IN} や車速 V に応じて、変速ショックを抑制するために適切な基本要求遅角量 B が得られる。

【 0 0 3 5 】

また、本実施例によれば、前記エンジン側遅角量 A は、エンジン 1 0 のノッキングを抑制するために学習によりエンジン回転速度毎に決定されている値であるので、エンジン 1 0 のノッキングを高い精度で抑制するために適切なエンジン側

遅角量 A が得られる。

【 0 0 3 6 】

また、本実施例によれば、前記入力トルク関連値は車速 V であり、前記補正值決定手段 1 2 2 (S 6) は、たとえば図 1 1 に示す予め記憶された関係から実際の自動変速機 1 4 の変速態様および車速 V に基づいて遅角補正值 K を決定するものであることから、自動変速機 1 4 の変速態様および入力トルクに関連する車速に応じて、変速ショックを抑制するために適切な遅角補正值 K が得られる。

【 0 0 3 7 】

また、本実施例によれば、前記遅角補正值 K は 1 より小さい補正係数であり、前記遅角量補正手段 1 2 6 (S 7) は、その補正係数 K をエンジン側遅角量 A に掛けることにより補正を行うものであるので、エンジン 1 0 の出力特性の経時変化や、燃料、気圧などの外的変化によって自動変速機 1 4 の入力トルク T_{IN} が影響されたとしても、補正係数 K をエンジン側遅角量 A に掛けることにより、変速ショックが好適に抑制される。

【 0 0 3 8 】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【 0 0 3 9 】

たとえば、前述の実施例において、遅角補正值 K を掛けたエンジン側遅角量 A と基本要求遅角量 B とを加算した点火時期遅角量 D を用いてエンジン 1 0 をその基本点火時期から遅角させる制御を行う変速として、4 → 3 ダウン変速が説明されていたが、その他の変速たとえば 3 → 2 ダウン変速、2 → 3 アップ変速、3 → 4 アップ変速であってもよい。

【 0 0 4 0 】

また、前述の実施例において、入力トルク関連値として車速 V が用いられていたが、スロットル開度 θ 、エンジン 1 0 の吸入空気量、エンジン 1 0 の燃料噴射量、アクセルペダル操作量などが用いられてもよい。

【 0 0 4 1 】

また、前述の実施例において、遅角補正值である係数 K はエンジン側遅角量 A に掛けられることによって点火時期遅角量 D が補正されていたが、図 1 1 の関係を作成する前提を変更することによって、係数 K をその点火時期遅角量 D に掛けられるようにしてもよい。また、遅角補正值として 1 よりも小さい係数 K が用いられていたが、遅角補正值として、エンジン側遅角量 A またはそれを含む点火時期遅角量 D を加減することにより補正するための補正量が用いられてもよい。

【0042】

また、前述の実施例において、遅角補正值である係数 K は、図 1 1 の関係から車速 V および変速の種類に基づいて決定されていたが、車速 V および変速の種類のいずれか一方に基づいて決定されても一応の効果が得られる。

【0043】

また、前述の図 1 2 のフローチャートは種々の変更が加えられ得る。たとえば $S3$ は、 $S8$ を実行するためのアンド条件であるから、その $S8$ より前のいずれの場所に設けられていてもよい。

【0044】

また、前述の実施例において、自動変速機 1 4 は、3 組の遊星歯車装置 4 2、4 4、4 6 の組み合わせから成る、FF 横置き型の前進 5 速の変速機であったが、自動変速機 1 4 を構成する遊星歯車装置の組数は 3 組とは異なる数であってもよい。また、FR（フロントエンジン・リヤドライブ）車両用の縦置き型であっても差し支えない。

【0045】

また、前述の実施例において、電子制御装置 9 0 は、エンジン用電子制御装置および変速用電子制御装置などの複数のコンピュータから構成されてもよいし、ホストコンピュータの一部を構成するものであってもよい。

【0046】

なお、上述したのはあくまでも本発明の一実施例であり、本発明はその主旨を逸脱しない範囲において種々の変更が加えられ得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の変速時遅角制御装置が適用される車両用自動変速機の構成を説明する骨子図である。

【図 2】

図 1 の自動変速機の各ギヤ段を成立させるためのクラッチおよびブレーキの係合、解放状態を説明する図である。

【図 3】

図 1 の車両用駆動装置のエンジン制御や変速制御を行う制御系統を説明するブロック線図である。

【図 4】

図 3 のシフトレバーのシフトパターンの一例を示す図である。

【図 5】

図 3 の電子制御装置によって行われるスロットル制御で用いられるアクセルペダル操作量 A_{cc} とスロットル弁開度 θ_{TH} との関係の一例を示す図である。

【図 6】

図 3 の電子制御装置によって行われる自動変速機の変速制御で用いられる変速線図（マップ）の一例を示す図である。

【図 7】

図 3 の油圧制御回路の要部の構成を説明する図である。

【図 8】

図 3 の電子制御装置の制御機能の要部すなわち変速時のエンジン点火時期遅角制御機能を説明する機能ブロック線図である。

【図 9】

図 8 の基本要求遅角算出手段において基本要求遅角を求めるために用いられる予め記憶された関係を示す図である。

【図 10】

図 8 の基本要求遅角算出手段において入力トルクを推定するために用いられる予め記憶された関係を示す図である。

【図 11】

図 8 の補正值決定手段において補正值を求めるために用いられる予め記憶され

た関係を示す図である。

【図 1 2】

図 3 の電子制御装置の制御作動の要部すなわち変速時のエンジン点火時期遅角制御作動を説明するフローチャートである。

【図 1 3】

図 3 の電子制御装置の制御作動の要部すなわち変速時のエンジン点火時期遅角制御作動を説明するタイムチャートである。

【符号の説明】

1 0 : エンジン

1 4 : 自動変速機

9 0 : 電子制御装置 (変速時遅角制御装置)

9 4 : 点火装置、 1 1 6 : 点火時期制御手段 (点火時期制御装置)

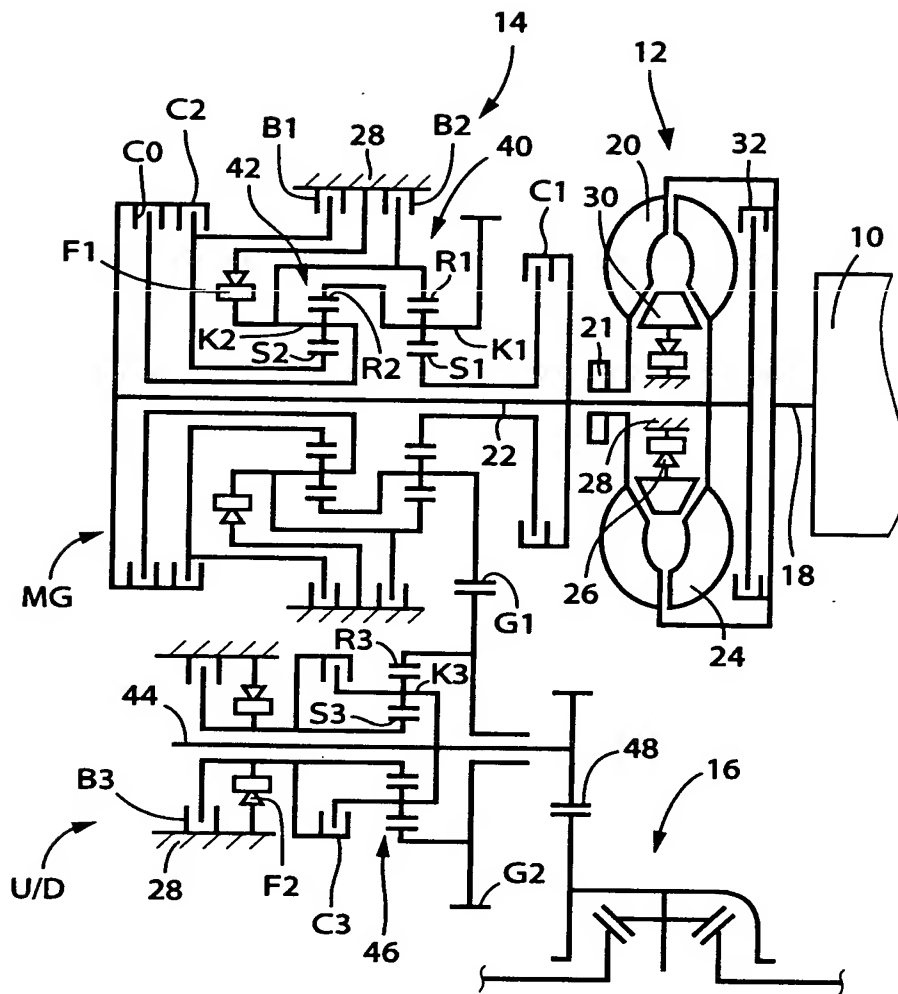
1 2 4 : エンジン側遅角量検出手段

1 2 2 : 補正值決定手段

1 2 6 : 遅角量補正手段

【書類名】 図面

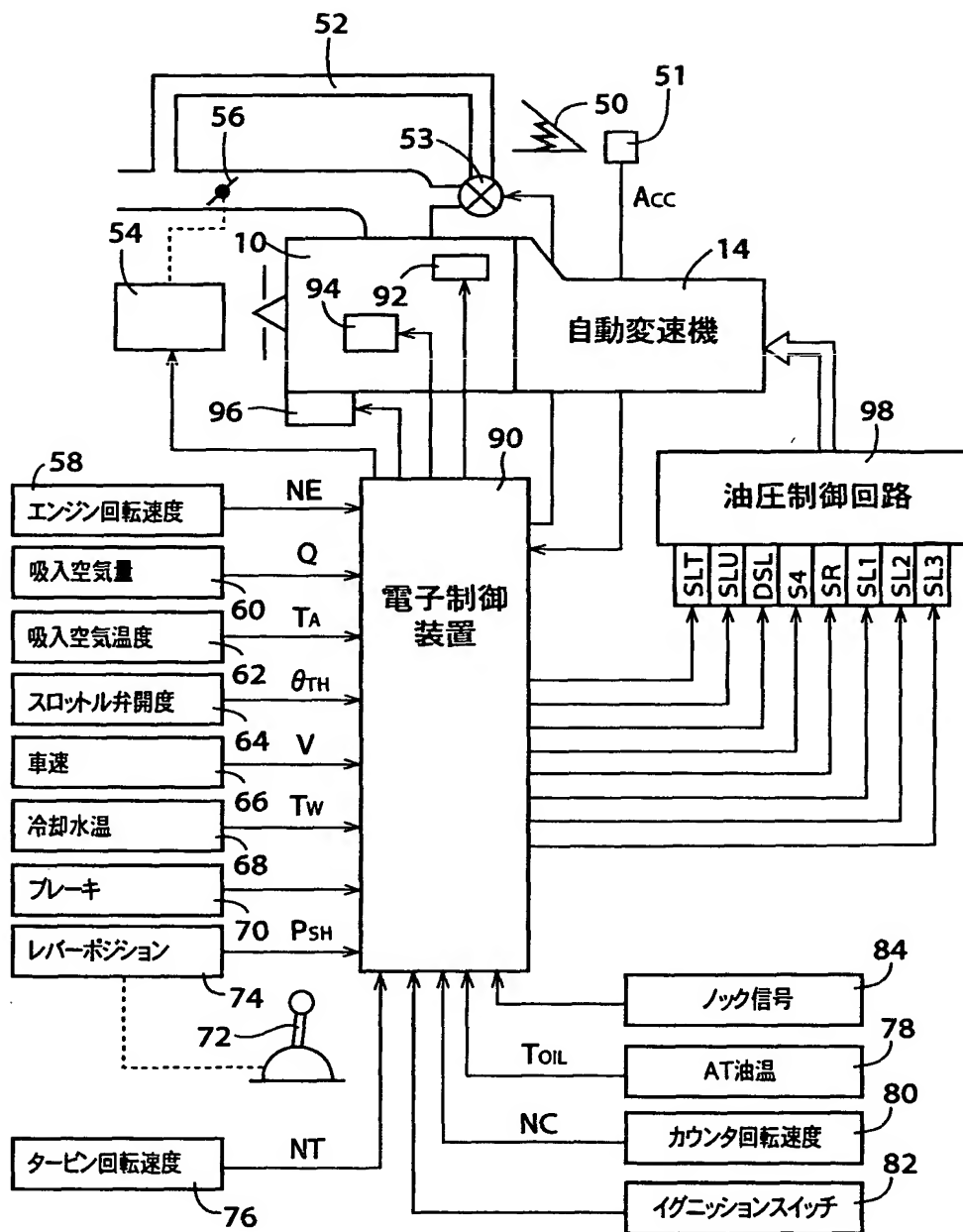
【図 1】



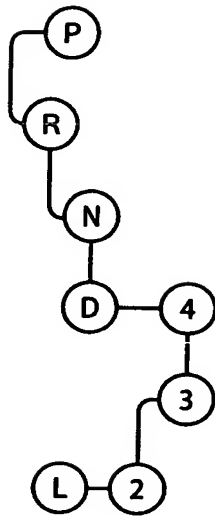
【図 2】

ポジション		クラッチ&ブレーキ						O.W.C.		
		C1	C0	C2	B1	B2	C3	B3	F1	F2
N,P		×	×	×	×	×	×	○	×	×
R		×	×	○	×	○	×	○	×	×
D	1st	○	×	×	×	×	×	○	○	△
	2nd	○	×	×	○	×	×	○	×	△
	3rd	○	○	×	×	×	×	○	×	△
	4th	×	○	×	○	×	×	○	×	△
	5th	×	○	×	○	×	○	×	×	×
	1stエンジンブレーキ	○	×	×	×	○	×	○	△	△

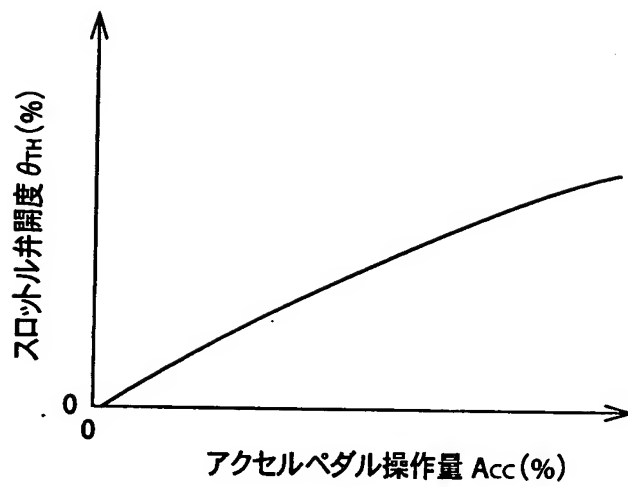
【図 3】



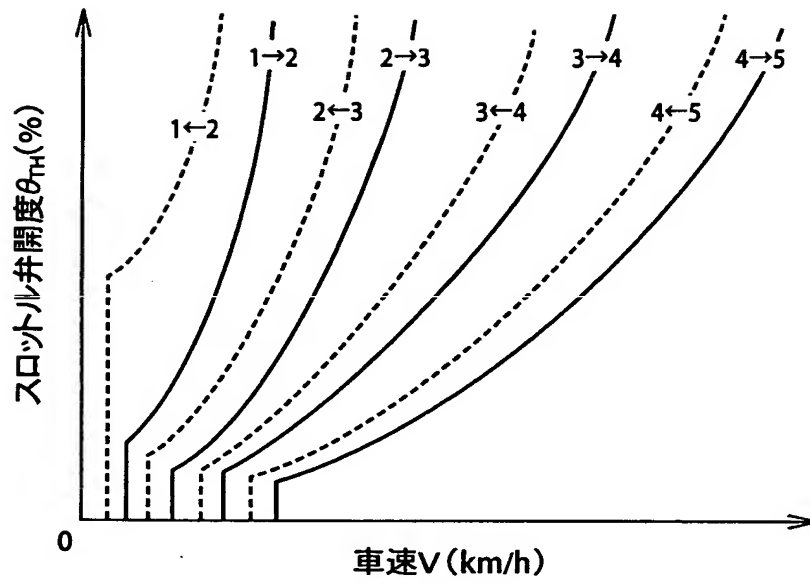
【図 4】



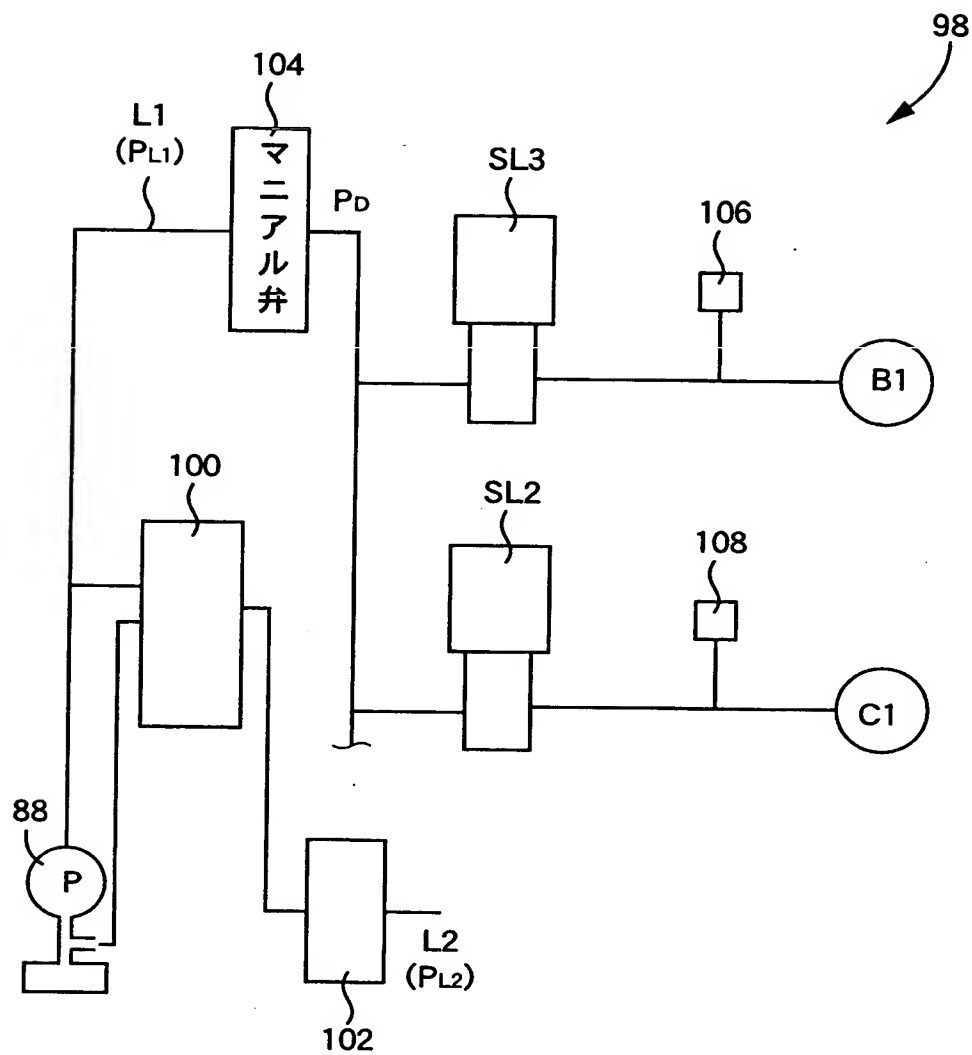
【図 5】



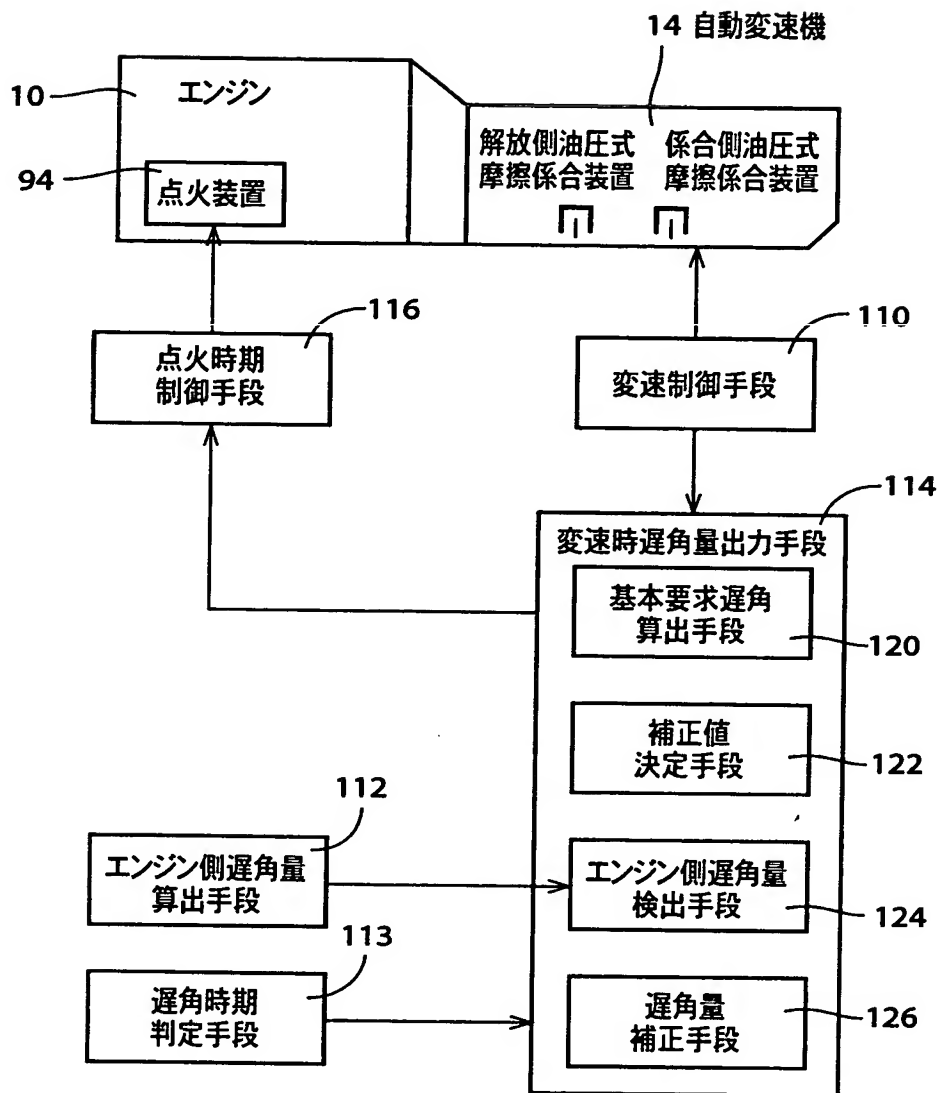
【図 6】



【図 7】



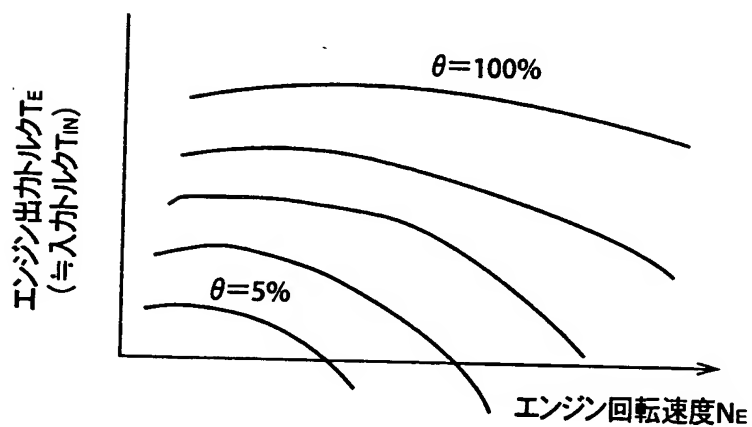
【図 8】



【図 9】

入力トルク T_{IN} (Nm)		車速 V (km)			
		小 ← → 大			
低 ↑ ↓ 高		B_{11}	.	.	B_{1n}
	
	
		B_{m1}	.		B_{mn}

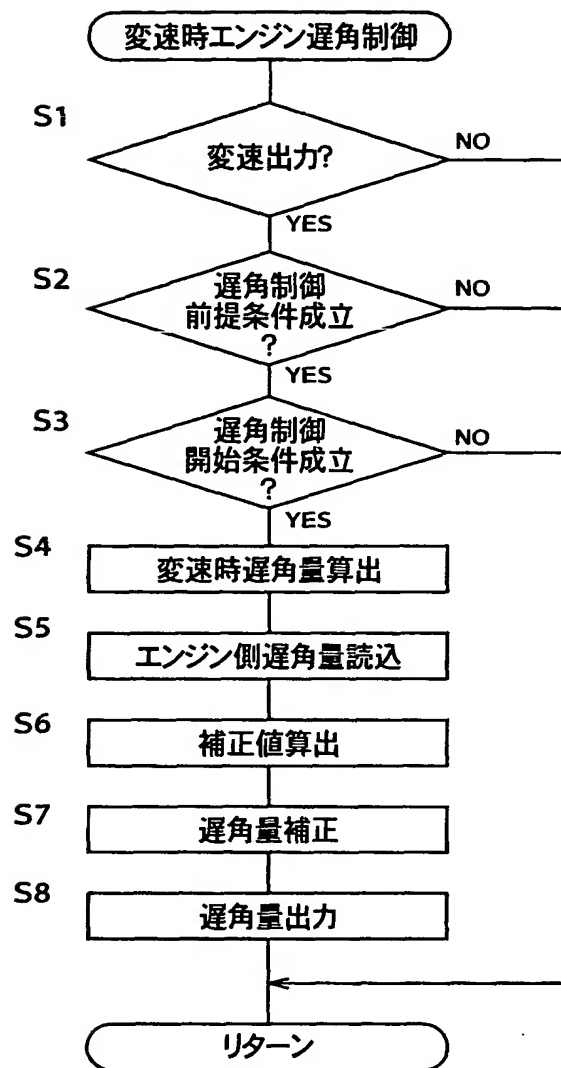
【図 10】



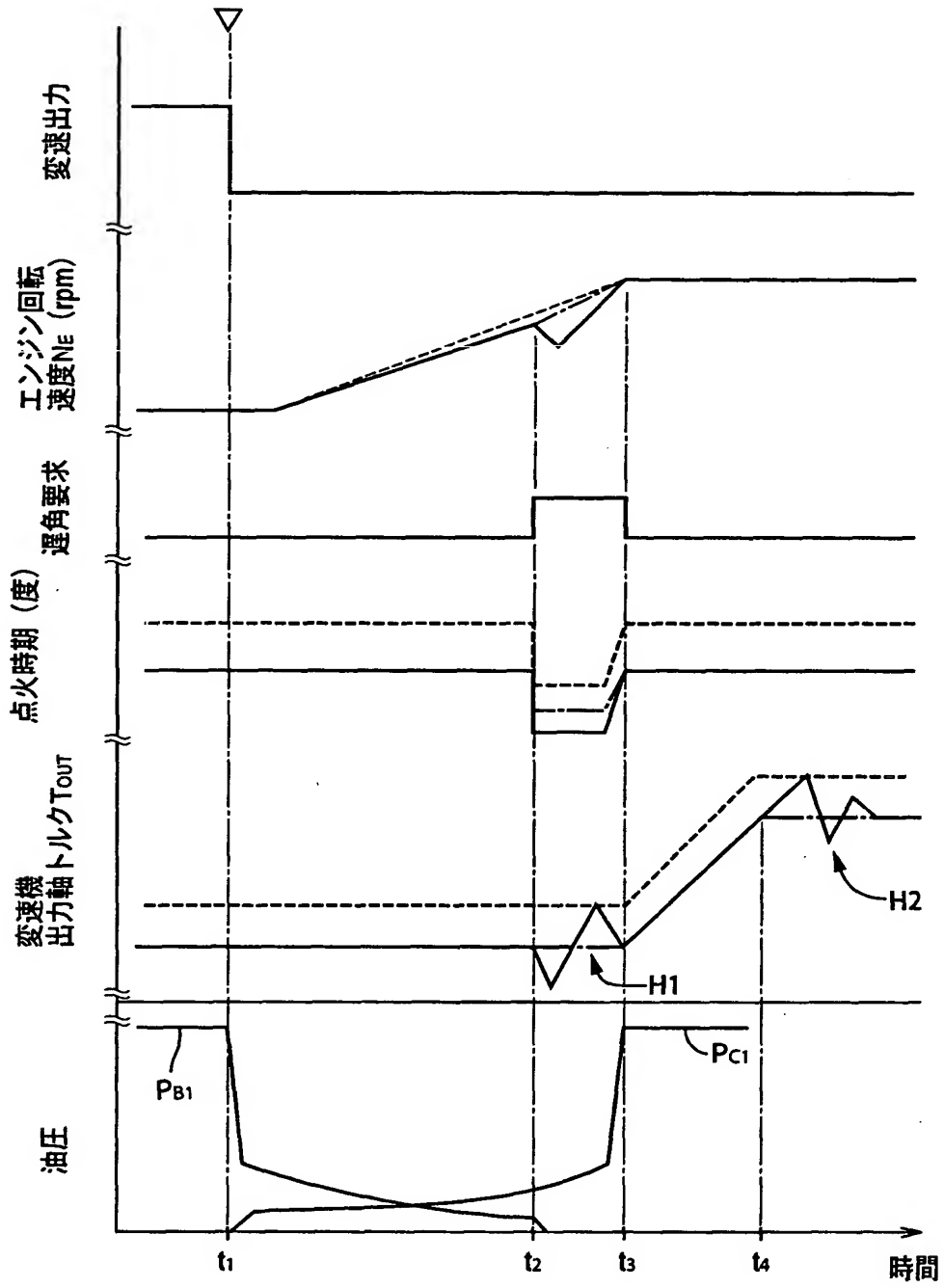
【図 1 1】

変速の種類 車速V(km)	5→4	4→3	3→2	2→1	1→2	2→3	3→4	4→5
5~15	K ₁₁	.	.	.	.	.	.	K _{1n}
~30	.	.	.	.	.			.
~60	.	.	.					.
~80	.	.						.
~100	K _{m1}							K _{mn}

【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジンの出力特性の経時変化や燃料、気圧などの外的変化によって自動変速機の入力トルクが影響されたとしても、その変化に直ちに対応して変速ショックを抑制できる車両用自動変速機の変速時遅角制御装置制御装置を提供する。

【解決手段】 補正值決定手段 1 2 2 により、たとえば図 1 1 に示す予め記憶された関係から自動変速機 1 4 の変速態様およびその自動変速機 1 4 の入力トルクに関連する入力トルク関連値（車速 V）に基づいて遅角補正值 K が決定され、遅角量補正手段 1 2 6 により、その補正值決定手段 1 2 2 により決定された遅角補正值 K に基づいて基本遅角量 B およびエンジン側遅角量 A を含む点火時期制御手段 1 1 6 への点火時期遅角量 D が補正されるので、変速ショックの発生が好適に抑制される。

【選択図】 図 8

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-284260	
受付番号	50201457387	
書類名	特許願	
担当官	第三担当上席	0092
作成日	平成14年 9月30日	

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 9月27日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社